



***LIGHT TRAP* DENGAN ATRAKTAN CUKA HITAM SEBAGAI
PERANGKAP LALAT RUMAH (*MUSCA DOMESTICA*)
UNTUK MENCEGAH TRANSMISI PENYAKIT TULAR
VEKTOR**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat

Disusun oleh:
Atiya Inayah
NIM 6411415033

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**

ABSTRAK

Atiya Inayah

Light Trap dengan Atraktan Cuka Hitam sebagai Perangkap Lalat Rumah (*Musca domestica*) untuk Mencegah Transmisi Penyakit Tular Vektor

XVII+88 halaman+11 tabel+7 gambar+11 lampiran

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan salah satu vektor mekanis beberapa penyakit. Oleh karena itu, lalat rumah perlu dikendalikan populasinya. Untuk mengurangi dampak negatif penggunaan insektisida, diperlukan adanya pengembangan metode pengendalian yang didasarkan pada bionomik lalat rumah. Sebelumnya telah dikembangkan *light trap* dengan menggunakan lampu ultraviolet yang berkaitan dengan sifat lalat yang menyukai cahaya (fototrofik). Selain itu telah dilakukan penelitian mengenai perangkap lalat yang memanfaatkan rangsangan olfaktori lalat yaitu dengan menggunakan atraktan cuka hitam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh atraktan cuka hitam yang meliputi konsentrasi dan durasi waktu terhadap jumlah lalat yang terperangkap pada *light trap* modifikasi.

Metode penelitian ini adalah eksperimen murni dengan desain *post-test only with control group*. Sampel dalam penelitian ini adalah lalat dewasa yang berjumlah 375 ekor. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer secara univariat dan bivariat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah lalat rumah yang terperangkap sebanyak 267 ekor. *Light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam 100% memerangkap lalat rumah sebesar 22%, cuka hitam 80% sebesar 26%, cuka hitam 40% sebesar 24%, cuka hitam 20% sebesar 20%, sedangkan *light trap* modifikasi dengan aquades memerangkap lalat rumah sebesar 8%.

Terdapat perbedaan jumlah lalat rumah pada masing-masing perlakuan. Cuka hitam konsentrasi 80% merupakan atraktan yang paling banyak memerangkap lalat rumah. Dapat disimpulkan bahwa *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam lebih banyak memerangkap lalat rumah dibandingkan dengan kelompok kontrol aquades. Saran bagi masyarakat adalah menggunakan atraktan cuka hitam pada *light trap* untuk meningkatkan jumlah lalat rumah yang terperangkap.

Kata Kunci : Atraktan, Cuka Hitam, *Light Trap*, Lalat Rumah

ABSTRACT

Atiya Inayah

Light Trap with Black Vinegar Attractant as a Houseflies (*Musca domestica*) Trap to Prevent Transmission of Vector Diseases

XVII+88 pages+11 tables+7 images+11 appendices

Houseflies (*Musca domestica*) are the mechanical vectors of some diseases. Therefore, houseflies need to be controlled by the population. To reduce the negative impact of using insecticides, it is necessary to develop a control method based on bionomic house flies. Previously, light traps have been developed using ultraviolet lamps that are related to the nature of phototrophic flies. In addition, research has been conducted on fly traps that utilize olfactory stimulation of flies by using black vinegar attractants. The purpose of this research is to find out how the use of black vinegar attractant in the light trap which includes the concentration and duration of time affects the number of caught flies.

This research method is a pure experiment with a post-test only design with a control group. The sample in this study were adult flies which numbered 375. Data analysis was performed using computer programs in univariate and bivariate.

The results showed that the number of houseflies trapped was 267. Modified light trap with 100% black vinegar attractant trapped 22% houseflies, 80% black vinegar trapped 26%, 40% black vinegar trapped 24% houseflies, 20% black vinegar trapped 20% houseflies, while modified light trap with aquades trapped houseflies 8%.

There are differences in the number of *Musca domestica* in each treatment. 80% concentrated black vinegar is the most attractive attractant for *Musca domestica*. So it can be concluded that the modified light trap with black vinegar attractant traps *Musca domestica* more than the control group aquades. The suggestion for the community is to use black vinegar attractant in the light trap to increase the number of *Musca domestica* that are trapped.

Keywords : Attractant, Black Vinegar, Light Trap, Houseflies

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini merupakan hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi maupun lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penelitian lain, sumbernya dijelaskan di dalam daftar pustaka. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Juli 2019



Penulis

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "*Light Trap* dengan Atraktan Cuka Hitam sebagai Perangkap Lalat Rumah untuk Mencegah Transmisi Penyakit Tular Vektor" yang disusun oleh Atiya Inayah NIM 6411415033 telah disetujui untuk diujikan di hadapan panitia ujian pada Ujian Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, *3 Juli 2019*
Pembimbing



drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc.
NIP 198303092008122001

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Light Trap dengan Atraktan Cuka Hitam sebagai Perangkap Lalat Rumah (*Musca Domestica*) untuk Mencegah Transmisi Penyakit Tular Vektor" yang disusun oleh Atiya Inayah, NIM 6411415033 telah dipertahankan di hadapan panitia ujian pada Ujian Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, yang dilaksanakan pada:

hari, tanggal : Rabu, 17 Juli 2019


tempat : Ruang Ujian Jurusan IKM A

Panitia Ujian



Prof. Dr. Endang Rahayu, M.Pd.
NIP 146103201984032001

Sekretaris,



Des. Bambang Wahyono, M.Kes.
NIP 196006101987031002

Dewan Penguji

Tanggal


Penguji I



Dr. Widya Hary Cahyati, M.Kes (Epid)
NIP 197712272005012001

12-8-2019


Penguji II



Eram Tunggal Pawenang, S.KM, M.Kes
NIP 197409282003121001

12/8-19

Penguji III



drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc.
NIP 198303092008122001

6-8-2019

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles).
2. Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri (R.A. Kartini).
3. Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan /diperbuatnya (Ali bin Abi Thalib).
4. Tidak ada yang tidak mungkin selagi manusia masih mau berusaha dan berdo'a.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

Kedua orangtuaku tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, semangat, motivasi, dan do'a yang tidak ada putusnya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi berjudul “***Light Trap* dengan Atraktan Cuka Hitam sebagai Perangkap Lalat Rumah (*Musca domestica*) untuk Mencegah Transmisi Penyakit Tular Vektor**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Negeri Semarang dapat terselesaikan.

Skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Irwan Budiono, S.K.M., M.Kes(Epid).
3. Dosen Pembimbing, drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc. yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi, dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Widya Hary Cahyati, M.Kes(Epid) selaku dosen penguji I atas kritik dan saran dalam perbaikan Skripsi ini.
5. Eram Tunggul Pawenang, S.KM., M.Kes. selaku penguji II atas arahan, kritik dan masukan dalam perbaikan Skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, atas ilmu yang telah diberikan selama masa kuliah.

7. Kedua orangtua tercinta (Bapak Sumarto dan Ibu Endang Supriyati), serta adik-adikku tercinta, Muhammad Fazrul Falah dan Muhammad Abiyan Muyassar atas bantuan fisik dan materi, motivasi, do'a, serta kasih sayang yang sangat berarti.
8. Keluarga besar tercinta yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas bantuan fisik dan materi, dukungan serta do'anya.
9. Teman-teman IKM'15 atas semangat kebersamaan dan keakraban dalam penyusunan skripsi.
10. Keluarga besar IR 48 (Hamna binti Jahsy) yang selalu memberi semangat dan dukungan.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, maka segala kritik maupun saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PERNYATAAN.....	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	7
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	7
1.4. MANFAAT.....	7
1.5. KEASLIAN PENELITIAN.....	8
1.6. RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
TINJAUAN PUSTAKA.....	12

2.1. LANDASAN TEORI.....	12
2.1.1. Penyakit Tular Vektor	12
2.1.2. Lalat.....	13
2.1.3. Lalat Rumah (<i>Musca Domestica</i>).....	14
2.1.4. Morfologi Lalat Rumah.....	16
2.1.5. Siklus Hidup Lalat	17
2.1.6. Bionomik Lalat Rumah	19
2.1.7. Pototaxis Lalat.....	22
2.1.8. Upaya Pengendalian Lalat.....	24
2.1.8.1. Pengendalian Sanitasi	24
2.1.8.2. Pengendalian secara Mekanik.....	24
2.1.8.3. Pengendalian secara Kimia.....	24
2.1.9. Atraktan.....	25
2.1.9.1. Atraktan Kimia.....	25
2.1.9.2 Atraktan Fisik.....	26
2.1.10. Cuka Hitam	27
2.1.11. <i>Light Trap</i>	28
2.2 KERANGKA TEORI.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1. KERANGKA KONSEP	31
3.2. VARIABEL PENELITIAN.....	31
3.2.1. Variabel Bebas	31
3.2.2. Variabel Terikat	32

3.2.3. Variabel Perancu	32
3.3. HIPOTESIS PENELITIAN	32
3.4. JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN	34
3.5. DEFINISI OPERASIONAL DAN SKALA PENGUKURAN	35
3.6. POPULASI DAN SAMPEL.....	36
3.6.1. Populasi	36
3.6.2. Sampel	36
3.6.2.1. Replikasi Eksperimen	36
2.1.1.1. Besar Sampel	37
3.7. ALAT DAN BAHAN.....	37
3.8. PROSEDUR PENELITIAN	38
3.8.2.1. Uji Pendahuluan	41
3.8.2.2. Uji Perlakuan.....	41
3.8.3. Pengolahan Data	41
3.9. TEKNIK ANALISIS DATA	42
3.9.1. Analisis Univariat	42
3.9.2. Analisis Bivariat	42
BAB IV HASIL PENELITIAN	44
4.1. GAMBARAN UMUM PENELTIAN	44
4.2.1. Hasil Pengukuran Suhu Ruangan	45
4.2.2. Hasil Pengukuran Kelembaban Udara.....	46
4.2.3. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya	46
4.2.4. Analisis Univariat	47

4.2.4.1. Jumlah Lalat Rumah Terperangkap.....	47
4.2.4.2. Jumlah Lalat Rumah Terperangkap Berdasarkan Waktu Pengamatan	49
4.2.5. Analisis Bivariat	50
4.2.5.1. Hasil Uji Normalitas.....	50
4.2.5.2. Hasil Uji Nomalitas Data Jumlah Lalat Rumah yang Terperangkap ...	50
4.2.5.3. Uji One Way Anova	52
4.2.5.4. Hasil Uji <i>Post Hoc</i> LSD	52
BAB V PEMBAHASAN	54
5.1.1. Suhu	54
5.1.2. Kelembaban.....	55
5.1.3. Intensitas Cahaya	55
5.1.4. Lalat Rumah (<i>Musca Domestica</i>) yang Terperangkap ke dalam <i>Light Trap</i> Modifikasi.....	56
5.1.4.2. Lalat Rumah yang Terperangkap Berdasarkan Waktu Pengamatan.....	58
5.1.4.4. Efektivitas Atraktan Cuka Hitam	60
5.2. HAMBATAN DALAM PENELITIAN.....	61
BAB VI	62
SIMPULAN DAN SARAN	62
6.1 SIMPULAN	62
6.2. SARAN	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 3.1. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran.....	35
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Suhu	45
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Kelembaban Udara	46
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya.....	46
Tabel 4.4. Jumlah Lalat Rumah yang Terperangkap pada <i>Light Trap</i> Modifikasi	47
Tabel 4.5. Akumulasi Jumlah Lalat Rumah Terperangkap Berdasarkan Waktu.....	49
Tabel 4.6. Hasil Uji Normalitas Data Lalat Rumah yang Terperangkap pada <i>Light Trap</i>	51
Tabel 4.7. Hasil Uji <i>One Way Anova</i>	52
Tabel 4.8. Hasil Uji <i>Post Hoc</i>	52
Tabel 4.9. Hasil Uji <i>Independent T-test</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lalat Rumah Dewasa (<i>Musca Domestica</i>)	16
Gambar 2.2. <i>Light Trap</i> CDC	29
Gambar 2.3. Kerangka Teori.....	30
Gambar 3.1. Kerangka Konsep	31
Gambar 3.2. Rancangan <i>Post Test Only Control Group Design</i>	34
Gambar 3.3. Desain <i>Light Trap</i> Modifikasi	35
Gambar 4.1. Grafik Jumlah Lalat Rumah Terperangkap Berdasarkan Waktu	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	69
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	70
Lampiran 3. Surat <i>Ethical Clearance</i>	71
Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian	72
Lampiran 5. Instrumen Penelitian	73
Lampiran 6. Rekapitulasi Hasil Penelitian.....	76
Lampiran 7. Uji Normalitas dan Homogenitas Varian	78
Lampiran 8. Uji <i>One Way Anova</i>	79
Lampiran 9. Uji <i>Post Hoc</i> LSD.....	80
Lampiran 10. Uji <i>Independent T-test</i>	82
Lampiran 11. Dokumentasi.....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Dalam lingkungan terdapat beberapa jenis serangga yang perlu dikendalikan populasinya supaya tidak mengganggu kehidupan manusia baik dari segi kesehatan maupun estetika, salah satunya adalah lalat. Lalat memiliki beberapa spesies, salah satunya adalah lalat rumah. Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan salah satu spesies serangga yang banyak terdapat di seluruh dunia. Hampir 95% dari berbagai jenis lalat yang dijumpai di sekitar rumah dan kandang adalah lalat rumah. Dalam bidang kesehatan, lalat rumah dianggap sebagai serangga pengganggu karena vektor mekanik dari beberapa penyakit tular vektor (Foster *et al.*, 2007). Penyakit tular vektor merupakan penyakit yang terjadi melalui perantara vektor. Dalam proses transmisi penyakit tular vektor, agen dapat berasal dari urin, tinja, maupun sputum penderita yang melekat pada tubuh vektor yang dapat dipindahkan ke makanan atau minuman pada waktu vektor hinggap/menyerap makanan tersebut. Penyakit tular vektor dan binatang pembawa penyakit masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, baik secara endemis maupun sebagai penyakit baru yang berpotensi menimbulkan wabah (Kemenkes RI, 2017). Adapun beberapa contoh penyakit tular vektor yang diperantarai lalat rumah yaitu diare, demam tifoid, dan kolera.

Diare merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas hampir di seluruh daerah geografis dunia dan menyerang semua kelompok usia. Secara epidemiologis pada tingkat global tahun 2015, diare menyebabkan lebih dari 1,3 juta kematian dan merupakan penyebab kematian nomor empat pada anak dibawah 5 tahun (GBD, 2015). Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 terdapat 30.775 kasus diare. Dari data tersebut menunjukkan bahwa kasus diare menempati urutan ke tujuh dari 10 besar penyakit lainnya, sedangkan kejadian diare pada balita menempati urutan kedua dari 10 besar penyakit lainnya. Kasus diare merupakan penyebab kematian nomor satu pada bayi (31,4%) dan balita (25,2%), sedangkan pada golongan semua umur merupakan penyebab kematian yang ke empat (13,2%) (Kementerian Kesehatan RI, 2013). Jumlah kasus diare di Kota Semarang mengalami peningkatan dari 32.100 kasus (IR 19/1000) pada tahun 2016 menjadi 38.776 kasus (IR 23/1000) pada tahun 2017 (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2018).

Penyakit tular vektor lainnya yang diperantarai oleh lalat rumah yaitu demam tifoid. WHO memperkirakan terdapat sekitar 17 juta kematian terjadi tiap tahunnya akibat penyakit demam tifoid. Asia menempati urutan tertinggi pada kasus demam tifoid ini, terdapat 13 juta kasus tiap tahunnya. Kasus demam tifoid di Indonesia yang diderita oleh anak-anak berusia 3-19 tahun sebesar 91% dengan angka kematian 20.000 per tahunnya (Depkes, 2012). Berdasarkan rekapitulasi laporan tifoid puskesmas se-Kota Semarang, pada tahun 2015 terjadi 6.958 kasus (IR 4/1000) demam tifoid. Berdasarkan data SKDR kasus demam

tifoid meningkat pada tahun 2017 yaitu sebanyak 7.796 kasus (IR 5/1000) (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2017).

Sekaran merupakan kawasan padat pendidikan dimana berbaaur antara pemukiman penduduk dengan rumah kost mahasiswa serta pedagang di sekitar kampus UNNES. Hal tersebut mempengaruhi kepadatan lalat di lingkungan tersebut yang dapat menimbulkan permasalahan kesehatan. Berdasarkan Dirjen PP & PL Kemenkes RI tahun 2014, kepadatan lalat berjumlah 6-20 ekor/blok grill menandakan populasi lalat yang padat dan perlu adanya upaya pengendalian. Hasil observasi yang dilaksanakan pada tanggal 29 Maret 2019, dilakukan pengukuran kepadatan lalat menggunakan *fly grill* di sejumlah titik di Sekaran. *Fly grill* diletakan pada 7 titik di masing-masing RW. Adapun pemilihan titik tersebut berdasarkan keberadaan kost yang padat dan berdekatan dengan pedagang makanan atau tempat pembuangan yang terbuka. Dari hasil pengukuran menggunakan *fly grill*, diperoleh total rata-rata kepadatan lalat sebanyak 12 ekor/blok grill, oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian kepadatan lalat.

Berbagai pengendalian lalat sudah banyak dilakukan di masyarakat baik secara kimia, fisik, maupun biologis. Akan tetapi pengendalian yang dilakukan di masyarakat masih dititikberatkan pada pengendalian yang menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida dalam jangka panjang akan berdampak negatif baik terhadap manusia, resistensi pada sasaran, maupun pencemaran lingkungan. Untuk mengurangi dampak negatif penggunaan insektisida tersebut, maka diperlukan pengembangan metode pengendalian yang ramah lingkungan, salah satunya dengan memanfaatkan bionomik lalat.

Lalat rumah mengandalkan refleksi sinar matahari (sifat fototrofik) untuk mendeteksi objek di lingkungannya ketika terbang, mencari makanan, dan mencari tempat istirahat (Diciaro *et al.*, 2012). Selain itu, lalat juga mengandalkan olfaktori (penciuman) untuk mendeteksi objek ketika terbang, mencari makan, mencari tempat perindukan, dan tempat istirahat. Lalat rumah cenderung tertarik dengan bau yang menyengat sehingga meningkatkan reseptor olfaktorinya (Hanley *et al.*, 2008). Lalat rumah dapat ditemukan pada berbagai hewan mati, daging hewan segar dan daging hewan busuk, serta makanan manusia (Upakut *et al.*, 2017). Berdasarkan kepekaan visual dan olfaktori yang dimiliki lalat tersebut, dapat menjadi dasar untuk mengembangkan perangkat lalat dengan mengkombinasikan rangsangan visual (cahaya lampu) dan olfaktori (atraktan).

Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang berbeda mengenai penggunaan atraktan untuk memerangkap lalat. Pada awalnya di Cina, perangkat berbentuk kerucut yang diberi gula merah dan cuka digunakan sebagai standar untuk memantau kepadatan lalat rumah. Selanjutnya, (Z) 9-tricosene (produk feromon seks lalat rumah betina) digunakan selama lebih dari 30 tahun untuk meningkatkan daya tarik umpan di lapangan, tetapi (Z) 9-tricosene telah dilaporkan kurang menarik bagi lalat rumah liar di lapangan (Butler *et al.*, 2007).

Penelitian Upakut *et al.* (2017) menyatakan bahwa atraktan jeroan sapi merupakan bahan yang paling menarik bagi lalat dibandingkan bahan lainnya. Qian *et al.* (2013) dalam penelitiannya membandingkan penggunaan atraktan umpan komersial yaitu (Z) 9-tricosene dengan beberapa umpan berbasis makanan yaitu cuka hitam, gula merah, tahu busuk, dan buah persik pada kondisi lapangan

yaitu di perusahaan susu Nebraska Timur. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa dalam durasi waktu 24 jam perangkap dengan atraktan kombinasi cuka hitam dan gula merah dengan perbandingan 1:1 (50 ml cuka hitam, 50 ml gula merah, 50 ml air) lebih banyak memerangkap lalat dibandingkan perangkap dengan atraktan (Z) 9-tricosene dan atraktan lainnya. Untuk menentukan komponen yang paling menarik lalat diantara atraktan gula merah dan cuka hitam, maka dilakukan penelitian lanjutan dengan menguji atraktan gula merah konsentrasi 50% dan cuka hitam konsentrasi 50% secara terpisah. Dari hasil penelitian lanjutan tersebut diperoleh hasil bahwa perangkap yang diberi atraktan cuka hitam dengan konsentrasi 50% cenderung lebih banyak memerangkap lalat dibandingkan perangkap yang diberi atraktan kombinasi gula merah dan cuka hitam, tetap perbedaannya tidak signifikan.

Selain memanfaatkan rangsangan olfaktori lalat, beberapa penelitian juga menggunakan rangsangan visual sebagai penarik lalat. Beberapa penelitian sebelumnya memanfaatkan sifat fototrofik (menyukai cahaya) lalat yaitu dengan memanfaatkan *light trap* untuk memerangkap lalat. Adapaun *light trap* yang digunakan pada penelitian sebelumnya memanfaatkan arus listrik untuk membunuh lalat atau kipas untuk memerangkap lalat. CDC juga telah mematenkan *ultraviolet light trap*, tetapi digunakan untuk memerangkap nyamuk (Li *et al.*, 2015). Penelitian Puspitarani dkk (2017) menggunakan *ultraviolet light trap* tanpa atraktan untuk memerangkap lalat rumah dan memperoleh hasil bahwa *ultraviolet light trap* lebih banyak memerangkap lalat rumah dibandingkan dengan perangkap biasa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Febrilina (2015)

yang menunjukkan bahwa *light trap* berwarna putih lebih banyak memerangkap lalat dibandingkan warna lainnya, tetapi lalat masih lebih banyak tertarik pada kelompok kontrol yaitu *light trap* dengan sinar ultraviolet.

Pada penelitian-penelitian sebelumnya hanya menggunakan rangsangan visual untuk menarik lalat rumah yaitu menggunakan *light trap* tanpa atraktan. Lalat rumah selain mengandalkan visual, juga mengandalkan olfaktorinya saat terbang dan mencari makan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menguji kombinasi antara rangsangan visual dan olfaktori yaitu menggunakan cairan atraktan pada *light trap* untuk lalat rumah.

Adapun *light trap* yang akan peneliti gunakan adalah *ultraviolet light trap* sebagaimana yang digunakan Puspitarani dkk (2017) dalam penelitiannya. Hal tersebut juga berdasarkan kepekaan serangga yang hanya mampu memberikan respon cahaya mendekati spektrum ultraviolet (350 μm) dan hijau kebiruan (500 μm) (Mochmammad, 2009). Atraktan yang akan digunakan adalah cuka hitam sebagaimana penelitian Qian *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa cuka hitam mengandung beberapa volatil yang dapat merangsang antena lalat rumah antara lain asam butanoat, asam heksanoat, p-kresol, dan furfural yang mana asam butanoat ditemukan dalam kotoran babi yang sebelumnya dijadikan atraktan lalat rumah. Kombinasi rangsangan visual dan olfaktori ini diharapkan dapat lebih efektif memerangkap lalat rumah.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh atraktan cuka hitam pada *light trap* modifikasi terhadap jumlah lalat rumah (*Musca domestica*) yang terperangkap?
2. Apakah terdapat perbedaan ketertarikan lalat rumah pada *light trap* modifikasi yang diberi atraktan cuka hitam berbagai konsentrasi dengan *light trap* modifikasi yang diberi aquades?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh atraktan cuka hitam terhadap jumlah lalat rumah (*Musca domestica*) yang terperangkap dilihat dari presentase jumlah lalat terperangkap.
2. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan ketertarikan lalat rumah pada *light trap* modifikasi yang diberi atraktan cuka hitam berbagai konsentrasi dengan dengan *light trap* modifikasi yang diberi aquades.
- 3.

1.4. MANFAAT

1.4.1. Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pengendalian lalat yang ramah lingkungan tanpa menggunakan bahan kimia.

1.4.2. Instansi Kesehatan

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam mengatasi masalah kesehatan yang diperantarai oleh lalat.

1.4.3. Peneliti Lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai pengendalian lalat.

1.5. KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian

No	Penulis	Judul	Rancangan Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Kun Qian, Junwei J. Zhu, Steve R. Sims, David B. Taylor, Xiaopeng Zeng (Qian <i>et al.</i> , 2013).	Identification of volatile compounds from a food-grade vinegar attractive to houseflies (Diptera: <i>Muscidae</i>).	Eksperimental lapangan dan laboratorik.	Variabel bebas : berbagai atraktan pada perangkap (cuka hitam, gula merah, tahu busuk, buah persik busuk, (Z) 9-tricosene. Variabel terikat : lalat rumah yang terperangkap.	Perangkap yang diberi atraktan kombinasi cuka hitam dan gula merah lebih banyak mengumpulkan lalat rumah dibandingkan dengan perangkap yang diberi atraktan (Z) 9-tricosene, dan perangkap yang diberi atraktan cuka hitam cenderung lebih banyak mengumpulkan lalat rumah

					dibandingkan perangkap yang diberi atraktan kombinasi gula merah, tetapi perbedaannya tidak signifikan.
2.	Chun-Xiao Li, Miachael L. Smith, Ali Fulcher, Philip E. Kaufman, Tong-Yan Zhao, Rui-De Xue (Li <i>et al.</i> , 2015).	Field evaluation of three new mosquito light trap against two standard light trap to collect mosquitoes (Diptera: Culicidae) and non-target insects in Northeast Florida.	Eksperimental lapangan.	Variabel bebas : 5 <i>light trap</i> dengan atau tanpa atraktan Variabel terikat : jumlah nyamuk yang terperangkap.	<i>Light trap</i> dengan atraktan memerangkap nyamuk lebih banyak dibandingkan perangkap tanpa atraktan <i>Light trap</i> CDC paling banyak memerangkap nyamuk, tetapi paling sedikit memerangkap lalat, sedangkan <i>light trap</i> berwarna kuning dan <i>ultraviolet light trap</i> paling banyak memerangkap lalat.
3.	Kurnia Sri Febrilina (Febrilina, 2015).	Ketertarikan lalat terhadap warna cahaya lampu pada <i>light trap</i> di Tempat Pembuangan	Eksperimen semu dengan metode penelitian <i>post test only with control group design</i> .	Variabel bebas : warna cahaya lampu. Variabel terikat : ketertarikan	Terdapat perbedaan jumlah lalat yang menempel pada <i>light trap</i> warna putih

	Akhir (TPA) Jatibarang.			lalat.	yang lebih banyak didekati lalat dibandingkan warna lainnya. Namun, lalat masih tertarik pada <i>light trap</i> dengan sinar UV (<i>ultraviolet</i>).
4.	Fitriana Puspitarani, Dyah Mahendrasari Sukendra, Arum Siwiendrayanti (Puspitarani dkk, 2017).	Penerapan lampu ultraviolet pada alat perangkap lalat terhadap jumlah lalat rumah (<i>Musca domestica</i>) yang terperangkap.	Eksperimen semu dengan metode penelitian <i>post test only with group design</i> .	Variabel bebas : penerapan lampu ultraviolet pada perangkap lalat. Variabel terikat : jumlah lalat rumah yang terperangkap.	Jumlah lalat rumah yang terperangkap pada perangkap ultraviolet tipe terbuka sebanyak 8 ekor, perangkap tipe tertutup memerangkap sebanyak 19 ekor, sedangkan perangkap tanpa lampu ultraviolet memerangkap 3 ekor.

Beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah :

1. Penelitian yang menguji atraktan cuka hitam pada *light trap* belum pernah dilakukan.

2. Variabel yang berbeda dengan pengujian atraktan cuka hitam sebelumnya yaitu variasi konsentrasi atraktan cuka hitam.

1.6. RUANG LINGKUP PENELITIAN

1.6.1. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang.

1.6.2. Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dimulai dari penyusunan proposal pada bulan Januari-Maret tahun 2019 dan pelaksanaan penelitian pada bulan Mei tahun 2019.

1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat yang fokus pada pencegahan dan pengendalian penyakit tular vektor khususnya pada pengendalian lalat rumah (*Musca domestica*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LANDASAN TEORI

2.1.1. Penyakit Tular Vektor

Penyakit tular vektor merupakan penyakit yang transmisi/penyubarannya melalui perantara vektor. Vektor penyakit adalah binatang yang membawa agen (bibit) penyakit yang kemudian menularkannya dari satu hewan/orang ke hewan/orang lainnya. Adapun agen penyakit dapat berasal dari urin, tinja, maupun sputum penderita yang melekat pada tubuh vektor yang dapat dipindahkan ke makanan atau minuman pada waktu vektor hinggap/menyerap makanan tersebut. Beberapa vektor yang berperan dalam transmisi/penyebaran penyakit tular vektor yaitu lalat, nyamuk, kecoa, dan tungau (Sembel, 2009).

Beberapa penyakit tular vektor yang diperantarai oleh lalat adalah diare, demam tifoid, disentri, dan kolera. Diare merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas hampir di seluruh daerah geografis dunia dan menyerang semua kelompok usia. Menurut Kemenkes RI (2009), insiden diare di Indonesia, 60%-70% penderitanya adalah anak-anak berusia di bawah 5 tahun. Setiap anak di Indonesia mengalami diare rata-rata 1 sampai 2 kali dalam setahun dan secara keseluruhan rata-rata mengalami 3 kali episode diare per tahun.

Penyakit tular vektor lain yang diperantarai oleh lalat adalah demam tifoid. WHO memperkirakan terdapat sekitar 17 juta kematian terjadi tiap tahunnya akibat penyakit demam tifoid. Di tingkat dunia, demam tifoid mencapai 33 juta kasus dengan kasus kematian sebanyak 500.000 kasus/tahun. Di negara berkembang, kasus demam tifoid 4-5 kali lebih besar daripada di negara maju. Penduduk usia <30 tahun sangat berisiko terhadap demam tifoid. Iklim dan suhu menjadi faktor utama berkembangnya kasus demam tifoid (WHO, 2012).

World Health Organization (WHO) memperkirakan selama masa epidemik kolera 0,2—1% dari penduduk di wilayah yang terjangkau wabah kolera akan mengidap penyakit ini dan mampu menularkannya kembali ke penduduk lainnya. Penyakit kolera yang terjadi pada lebih dari 90% orang tergolong ringan. Kurang dari 10% orang yang terinfeksi bakteri *Vibrio cholera* berkembang menjadi penyakit yang parah. Tanpa penanganan yang tepat, laju kematian akibat penyakit kolera bisa mencapai lebih dari 50% (Renny, 2009).

2.1.2. Lalat

Lalat merupakan salah satu ordo *Diptera* terdapat tiga subordo yang penting yaitu *Nematocera*, *Brachycera*, dan *Cyclorhapha*. Family yang penting dari subordo *Cyclorhapha* yaitu *Muscidae*, *Sarcophagidae*, *Calliphoridae*, *Gasterophilidae*, *Oestridae*, dan *Hipoboscidae* (Hadi & Soviana, 2010). Dalam *Australian/Oceanian Diptera Catalog* disebutkan bahwa ada sekitar 3.880 spesies lalat yang ditemukan berdasarkan sebaran zoogeografisnya. Di kawasan Australia/Ocena terdapat kurang lebih 1.000 spesies dari famili *Muscidae*. Lalat

merupakan serangga yang bersifat kosmopolitan, artinya kehidupan lalat dapat ditemui hampir merata di seluruh dunia (Munandar *et al.*, 2018).

Lalat memakan makanan basah atau busuk, tetapi lalat juga tertarik dengan kotoran binatang peliharaan karena baunya yang menyengat. Lalat jantan dan betina memakan semua makanan manusia, kotoran manusia, sampah dan kotoran binatang. Lalat makan dengan cara menghisap dan pada makanan padat lalat akan membasahinya dengan air liur supaya mudah larut sebelum dimakan. Lalat sangat membutuhkan air dan tidak dapat hidup tanpa air selama 48 jam. Sumber makanan lalat rumah yang lain adalah susu, sirup, kaldu daging, dan makanan lain yang ada di pemukiman manusia (Iqbal *et al.*, 2014).

2.1.3. Lalat Rumah (*Musca Domestica*)

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan jenis lalat yang banyak dikenal karena lalat ini biasa hidup berasosiasi dengan manusia dan aktivitas-aktivitas manusia serta jenis yang sangat penting dilihat dari segi kesehatan masyarakat (Sembel, 2009). Lalat rumah tidak hanya mengganggu manusia dan hewan, tetapi juga mentransmisikan agen penyakit. Makanan manusia dan hewan, limbah organik, sampah, kotoran, pupuk kandang, dan sumber kotoran lain yang menjadi makanan dan tempat berkembang biak menjadikan lalat rumah dapat mentransmisikan patogen pada manusia dan hewan (Smallegange, 2009).

Lalat rumah menyukai apapun yang basah atau membusuk tetapi lalat juga tertarik pada kotor binatang peliharaan karena baunya yang menyengat. Lalat jantan dan betina memakan semua makanan manusia, kotoran manusia, sampah, dan kotoran binatang. Lalat makan dengan cara menghisap dan pada makanan

padat lalat rumah akan membasahinya dengan air liur supaya mudah larut sebelum dimakan. Air adalah bagian terpenting dari makanan lalat rumah karena lalat rumah tidak dapat hidup tanpa air selama 58 jam. Sumber makanan lalat rumah yang lain adalah susu, sirup, kaldu daging, dan makanan lain yang ada di pemukiman manusia (Iqbal *et al.*, 2014).

Sekitar seratus patogen penyakit ditemukan pada tubuh lalat rumah. Terdapat tiga cara lalat rumah mentransmisikan patogen. Pertama, melalui permukaan tubuh lalat rumah terutama tungkai dan belalainya yang terkontaminasi saat kontak dengan sumber patogen. Kedua, lalat rumah terlebih dahulu membasahi makanan dengan air liur sebelum menghisapnya dan memungkinkan patogen dapat ditransmisikan melalui air liur tersebut. Ketiga, patogen dapat melewati usus lalat rumah lalat rumah dan menyebar melalui feses.

Adapun patogen yang dapat ditularkan oleh lalat rumah adalah virus yang menyebabkan diare, bakteri penyebab kolera, *Salmonella* dan *Escherichia colabacteria* yang menyebabkan infeksi enterik, *haemolytic streptococci*, tifoid, difteri, tuberkulosis, kusta, dan frambusia. Selain itu, lalat rumah juga dapat membawa kista protozoa, termasuk yang menyebabkan *amoebic dysentery*, dan telur-telur dari *nemathoda* (Smallegange, 2009).

2.1.4. Morfologi Lalat Rumah



Gambar 2.1. Lalat Rumah Dewasa (*Musca domestica*)
(Sumber: Sanchez-Arroyo *et al.* (2008))

Lalat termasuk dalam salah satu serangga *Holometabolous* atau serangga yang mengalami metamorfosis sempurna dengan melewati semua tahap perkembangan serangga seperti telur, larva, kepompong, dan dewasa. Hidup lalat sangat tergantung pada ketersediaan makanan dan suhu lingkungan. Makanan kotor dan sampah adalah tempat utama untuk pengembangbiakan lalat rumah (Iqbal *et al.*, 2014). Lalat rumah memiliki ukuran kecil yaitu sekitar 7 mm. Lalat rumah betina biasanya lebih besar dibandingkan jantan. Tubuh lalat terdiri dari tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Tubuh lalat ini penuh dengan bulu-bulu halus terutama pada kakinya. Lalat rumah memiliki sayapnya berjumlah sepasang dengan warna kelabu dan tembus cahaya (Purnama, 2015). Tubuh lalat rumah berwarna abu-abu atau kekuningan dan mempunyai empat pita yang berupa garis memanjang pada permukaan thoraks. Kepala lalat dewasa memiliki mata kemerahan dan tipe mulut penghisap, serta mempunyai 4 garis agak gelap di punggungnya. Thoraks memiliki empat garis hitam dan di bagian abdomen berwarna kelabu atau kekuningan dengan garis tengah berwarna gelap dan garis

tidak beraturan di sisinya. Bagian bawah lalat jantan berwarna kekuningan (Iqbal *et al.*, 2014).

2.1.5. Siklus Hidup Lalat

Siklus hidup lalat berlangsung melalui metamorfosis sempurna dari mulai telur, larva, pupa, dan akhirnya menjadi dewasa. Lalat akan menghasilkan keturunan baru dalam waktu 9-10 hari. Jika dipelihara pada suhu 25°C dalam kultur segar, lima hari pada tahap telur dan tahap larva, lalu empat hari pada tahap pupa. Lalat betina dapat menghasilkan telur sebanyak 100 butir dan separuh dari jumlah telur tersebut akan menjadi lalat jantan dan separuhnya lagi akan menjadi lalat betina. Siklus hidup lalat ini akan semakin pendek apabila lingkungannya tidak mendukung (Purnama, 2015).

2.1.5.1. Telur

Individu betina dewasa bertelur dua hari setelah keluar dari pupa. Masa bertelur ini berlangsung lebih kurang selama 1 minggu, dengan jumlah telur 50 hingga 75 butir/hari. Telur diletakkan di permukaan makanan. Bentuknya oval, memiliki struktur seperti kait yang berfungsi sebagai pengapung untuk mencegah agar tidak tenggelam ke dalam makanan yang berbentuk cair. Berwarna putih dan berukuran 10 mm dan bisa mengelompok sebanyak 75-150 telur setiap kelompoknya. Tahap telur berlangsung selama lebih kurang 24 jam. Telur diletakkan pada bahan-bahan organik yang lembab (sampah, kotoran binatang, dan lain-lain) pada tempat yang tidak langsung kena sinar matahari dan biasanya telur menetas setelah 12 jam, tergantung dari suhu sekitarnya (Purnama, 2015). Menurut Puspitarani dkk (2017), perkembangan dari telur sampai dewasa

memerlukan waktu 7-21 hari. Pada temperatur 25-35°C telur menetas dan berkembang menjadi larva dalam waktu 3-7 hari tergantung suhu lingkungan.

2.1.5.2. Larva

Larva berwarna putih dengan panjang 4,5 mm dan bersegmen. Mulut berwarna hitam dan bertaring. Larva hidup di dalam makanan dan aktivitas makannya sangat tinggi. Pada tahap larva terjadi dua kali pergantian kulit, dan periode di antara masa pergantian kulit dinamakan stadium instar. Dengan demikian, dikenal tiga stadium instar, yaitu sebelum pergantian kulit yang pertama, antara kedua masa pergantian kulit, dan setelah pergantian yang kedua. Di akhir stadium instar ketiga, larva keluar dari media makanan menuju ke tempat yang lebih kering untuk berkembang menjadi pupa. Secara keseluruhan tahap larva memakan waktu kira-kira satu minggu (Purnama, 2015).

- a. Tingkat I : telur yang baru menetas, disebut instar I berukuran panjang 2 mm, berwarna putih, tidak bermata dan berkaki, amat aktif dan ganas terhadap makanan, setelah 1-4 hari melepas kulit keluar instar II.
- b. Tingkat II : ukuran besarnya 2 kali instar I, sesudah satu sampai beberapa hari, kulit mengelupas keluar instar III.
- c. Tingkat III : larva berukuran 12 mm atau lebih, tingkat ini memakan waktu sampai 3 sampai 9 hari. Larva diletakkan pada tempat yang disukai dengan temperatur 30-35°C dan akan berubah menjadi kepompong dalam waktu 4-7 hari.

2.1.5.3. Pupa

Kepompong lalat berbentuk lonjong dan umumnya berwarna merah atau coklat dengan panjang sekitar 8 mm (Iqbal *et al.*, 2014). Jaringan tubuh larva

berubah menjadi jaringan tubuh dewasa. Stadium ini berlangsung 3-9 hari dan temperatur yang disukai $\pm 35^{\circ}\text{C}$, jika stadium ini sudah selesai melalui celah lingkaran pada bagian anterior keluar lalat muda (Purnama, 2015).

- a. Prepupa : berbentuk lebih lonjong dan memendek jika dibandingkan dengan larva instar 3, berwarna putih-putih bening, letaknya pada dinding, terbentuk setelah larva instar 3 bergerak ke atas (dinding botol) dan ketika larva instar 3 sudah tidak aktif lagi. Sebagian kebanyakan terletak di tissue dan melekat di bagian dalam tissue.
- b. Pupa : bentuknya lonjong, warna kecoklatan, tidak aktif bergerak, ukuran sedikit lebih besar dibanding dengan ukuran prepupa, menempel di dinding botol dan sangat banyak pada tissue medium.

2.1.5.4. Lalat Dewasa

Lalat betina mencapai umur matang kelamin dalam waktu 12 hingga 18 jam. Panjang lalat rumah dewasa adalah $\frac{1}{4}$ inci dengan empat strip gelap pada thoraks. Ukuran tubuh lalat betina lebih panjang daripada lalat jantan. Lalat rumah dewasa dalam rentang waktu 15 sampai 30 hari. Lalat jantan sudah dapat langsung melakukan perkawinan saat sudah keluar dari pupa, tetapi lalat betina baru dapat melakukan perkawinan setelah berumur 3 hari (Iqbal *et al.*, 2014).

2.1.6. Bionomik Lalat Rumah

Lalat biasa membiak di setiap medium yang terdiri dari zat organik yang lembab dan hangat dapat memberi makan pada larva-larvanya. Medium yang disukai lalat untuk pembiakan adalah kotoran binatang dan feses manusia. Selain itu sampah yang ditumpuk di tempat terbuka karena mengandung zat-zat organik

merupakan medium pembiakan lalat yang penting. Sebelum meletakkan telur, lalat biasanya mencari media yang cocok terlebih dahulu untuk bertelur. Lalat memiliki bagian yang sangat peka yaitu tarsi yang terletak pada bagian kepala dan thoraks karena adanya kemoreseptor atau sensillia olfaktori yang berpori sehingga dapat mendeteksi aroma yang tidak disukai (Indriasih dkk, 2013).

Lalat lebih menyukai tempat yang tidak berangin tetapi sejuk untuk tempat istirahat (*resting place*) dan hinggap di semak-semak pada malam hari. Lalat beristirahat di lantai, dinding, langit-langit, jemuran pakaian, rumput-rumput, kawat listrik, dan menyukai tempat dengan tepi tajam yang permukaannya vertikal. Tempat istirahat tersebut biasanya dekat dengan sumber makanannya dan tidak lebih dari 4,5 meter di atas permukaan tanah (Husain, 2014).

Lalat rumah memiliki kecepatan terbang sekitar 2 meter/detik. Lalat cenderung terbang melawan angin yang mungkin disebabkan oleh bau yang tersebar melalui udara. Meskipun sebagian besar organ penciuman (*sensilla*) lalat rumah terletak pada *funiculi antena*, tetapi dapat juga ditemukan pada *palpi*. *Sensilla* sendiri merupakan antena yang dipenuhi struktur sensorik. Meskipun hasil penelitian-penelitian sebelumnya tidak sejalan, tetapi pada umumnya lalat rumah tertarik pada aroma dari pembusukan, fermentasi, dan produk-produk yang mengandung gula (Smallegange, 2009).

Lalat tertarik dengan makanan manusia sehari-hari seperti susu, dan makanan olahan, kotoran manusia dan hewan, darah, serta bangkai binatang. Sehubungan dengan bentuk mulut lalat, makanan lalat berbentuk cairan dan untuk makanan kering dibasahi terlebih dahulu dengan ludahnya untuk diserap sari-

sarinya. Lalat makan dua hingga tiga kali dalam sehari. Tempat yang disenangi lalat adalah tempat yang basah seperti sampah basah, kotoran binatang, tumbuh-tumbuhan busuk, dan kotoran yang menumpuk di kandang (Komariah dkk, 2010; Iqbal *et al.*, 2014).

Lalat merupakan serangga yang menyukai cahaya (fototrofik). Efek cahaya pada lalat bergantung sepenuhnya pada suhu dan kelembaban. Aktivitas lalat rumah dewasa dipengaruhi oleh suhu kelembaban, intensitas cahaya dan tekanan udara. Puncak aktivitas lalat rumah terjadi pada waktu berkisar antara pukul 09.00-16.00 WIB. Lalat lebih aktif dan bertahan hidup lama dalam suhu 10°C-26,6°C. Pada suhu 20°C-25°C jumlah lalat akan meningkat sedangkan pada suhu <10°C akan berkurang dan akan mati saat suhu turuh hingga dibawah 0°C atau di atas 44,4°C (Komariah dkk, 2010). Menurut Ihsan, dkk (2016), suhu optimum untuk daya hidup dan laju perkembangan pradewasa (perkembangan telur sampai dewasa) lalat rumah sebesar 28°C. Pada ruangan, daya hidup pradewasa lalat rumah yang terendah dan tertinggi pada suhu 16°C dan 27°C.

Lalat beristirahat pada suhu 35°C-40°C, kelembaban 90% dan berhenti beraktivitas pada suhu 15°C (Komariah dkk, 2010). Menurut Aubuchon (2010) menyatakan bahwa suhu tinggi menyebabkan aktivitas lalat rumah lebih besar. Menurut Ihsan (2013), kelembaban relatif yang sesuai untuk perkembangan pradewasa lalat rumah 77%-90%.

Perilaku dan aktivitas lalat rumah dewasa mengalami perubahan seiring bertambahnya usia. Lalat rumah jantan akan mengalami kerusakan dan penurunan fungsi sayap dikarenakan oleh aktivitas kawin dan aktivitas terbang. Aktivitas

terbang lalat rumah selain dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, juga dipengaruhi oleh usia. Usia lalat rumah mengalami penurunan secara signifikan pada suhu yang lebih tinggi. Kepadatan populasi juga mempengaruhi panjang usia lalat rumah. Kerentanan terhadap tingginya mortalitas berkaitan dengan kepadatan populasi yang tinggi lebih banyak terjadi pada lalat rumah jantan dibandingkan betina. Selain itu, usia lalat rumah juga dipengaruhi oleh asupan makanan. Menurut Rosckstein, *et al* (1981 dalam Aubuchon (2010) menyatakan usia harapan hidup bahwa lalat rumah jantan dan betina yang kekurangan protein lebih rendah secara signifikan. Lalat rumah yang kelaparan dan lalat rumah yang diberi makanan mengandung gula lebih aktif secara signifikan dibandingkan dengan lalat rumah yang diberi makanan mengandung protein.

Lalat rumah merupakan vektor yang mampu menyebar hingga $\pm 8-16$ km dari tempat perindukan. Diperkirakan lalat rumah berpindah ± 1 km hingga 8 km selama 1-5 hari. Akan tetapi kurang tersedianya tempat untuk berkembang biak menyebabkan lalat rumah untuk berpindah hingga 1 km dalam waktu 3 hingga 8 jam. Penyebaran populasi lalat rumah dipengaruhi oleh angin. Angin kencang dapat membantu penyebaran populasi lalat rumah, meskipun diketahui lalat rumah cenderung terbang melawan angin (Aubuchon, 2010).

2.1.7. Pototaxis Lalat

Stimulus visual adalah salah satu hal yang penting yang mempengaruhi kebiasaan lalat, karena serangga ini memiliki dua mata majemuk disertai tiga kelompok mata sederhana (*ocelli*). Lalat rumah bergantung pada sinar matahari yang dipantulkana untuk mendeteksi objek di lingkungannya ketika terbang,

mencari makanan, dan mencari tempat peristirahatan. Cahaya yang dipantulkan masuk ke dalam mata majemuk atau *ocelli* lalat dan menstimulus sel-sel fotosensitif yang memicu fototransduksi. Fototransduksi merupakan perubahan cahaya foton menjadi sinyal listrik untuk dideteksi oleh sistem syaraf, kemudian mengirim sinyal ke lobus optik serangga untuk diinterpretasi (Diciaro *et al.*, 2012).

Ocelli tetap dapat berfungsi mendeteksi kontras ketika mata majemuk lalat tidak berfungsi sehingga lalat rumah tetap dapat mendeteksi objek yang gelap. Selain itu, *ocelli* juga dianggap memiliki neuron berkecepatan tinggi yang hanya mendeteksi perubahan intensitas cahaya. Input visual dari *ocelli* dapat memberikan informasi sensorik kepada lalat rumah untuk merespon target visual. Selain itu, informasi dari mata majemuk dan *ocelli* dapat diintegrasikan ke input sensorik yang mempengaruhi perilaku lalat rumah dalam menanggapi cahaya yang dipantulkan oleh objek.

Materi yang digunakan sebagai target visual bukan merupakan faktor penting yang menentukan daya tarik lalat. Dalam hal ini panjang gelombang dari pantulan cahaya yang memegang peran penting sebagai faktor yang menentukan daya tarik lalat rumah (Diciaro *et al.*, 2012). Kepekaan terhadap cahaya pada lalat rumah berada di antara 310 nm dan 700 nm. Menurut Hanley *et al.* (2008) menyatakan bahwa pada komponen mata lalat rumah terdapat 3 puncak kepekaan cahaya yaitu pada panjang gelombang 490 nm (biru/hijau), 570 nm (kuning), dan pada rentang panjang gelombang 330-350 nm (ultraviolet). Hal tersebut dapat

diintegrasikan ke input sensorik yang mempengaruhi perilaku lalat rumah dalam menanggapi cahaya yang dipantulkan oleh objek.

2.1.8. Upaya Pengendalian Lalat

2.1.8.1. Pengendalian Sanitasi

Sanitasi yang baik adalah hal penting dan utama dalam program pengendalian lalat. Makanan atau barang yang dapat menjadi tempat perindukan lalat harus disingkirkan, dihancurkan, atau diisolasi kurang-lebih selama 7 hari. Pembersihan pupuk kandang setidaknya 2 kali seminggu untuk memutus siklus hidup lalat. Jerami harus diletakkan jauh dari bangunan. Sampah kering harus ditempatkan di tempat sampah yang terbuat dari plastik dan tertutup. Semua sampah daur ulang harus disimpan jauh dari bangunan. Di daerah pertanian, pupuk dapat disebar di tanah sehingga dapat kering dengan segera dan mencegahnya menjadi tempat perindukan lalat (Arroyo *et al.*, 2008).

2.1.8.2. Pengendalian secara Mekanik

Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan penggunaan kawat kasa pada pintu dan jendela rumah untuk mengurangi kemungkinan masuknya lalat ke dalam rumah. Cara lain yaitu dengan membunuh lalat menggunakan alat pembunuh lalat seperti sapu lidi kecil atau alat lainnya yang mudah dipakai (Sembel, 2009).

2.1.8.3. Pengendalian secara Kimia

Penggunaan zat penarik lalat dapat mengurangi populasi lalat. *Light Trap* ultraviolet dapat dipergunakan dalam rumah untuk menarik lalat yang kemudian jatuh ke bawah dan tertampung pada suatu cairan yang mengandung insektisida.

Penggunaan insektisida seperti aerosol misalnya dengan menyemprotkan permethrin. Di tempat-tempat sampah dapat menggunakan asam borat (Sembel, 2009).

2.1.9. Atraktan

Atraktan adalah sesuatu yang biasa digunakan untuk merangsang serangga target supaya tertarik masuk ke dalam perangkap. Atraktan sering digunakan untuk memerangkap serangga, salah satunya adalah lalat rumah. Adapun dapat berupa kimia maupun fisik yang merangsang penciuman (olfaktori) atau penglihatan (visual) serangga target. Atraktan sering digunakan untuk memerangkap serangga, salah satunya adalah lalat rumah. Berikut beberapa jenis atraktan untuk lalat rumah :

2.1.9.1. Atraktan Kimia

Secara umum, lalat rumah merespon berbagai macam bahan kimia atau zat penarik bau. Pada penelitian-penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa kotoran dan pembusukan bahan organik lebih banyak menarik lalat rumah ke dalam perangkap. Umpan makanan berupa gula, telur busuk, ayam, dan nasi juga berhasil digunakan sebagai atraktan atau disajikan sebagai media insektisida untuk lalat rumah (Aubuchon, 2010).

Penemuan dan sintesis feromon seks betina (*Z*)-9-tricosene mengarah pada pengembangan *muscalure* dan meningkatkan efektifitas atraktan sintesis. Meskipun (*Z*)-9-tricosene dihasilkan oleh lalat rumah betina, tetapi pada uji lapangan menunjukkan daya tarik yang signifikan pada lalat rumah jantan dan

betina. (Z)-9-tricosene konsentrasi tinggi memiliki reaksi yang tinggi pula sebagai feromon untuk lalat rumah jantan dan betina (Aubuchon, 2010).

2.1.9.2 Atraktan Fisik

a. Warna

Lalat rumah merespon berbagai faktor lingkungan seperti warna, kualitas cahaya, pantulan cahaya, dan kontras warna. Saturasi warna yang tinggi dari sebuah permukaan yang dikombinasikan dengan kontras yang kuat antar permukaan dan melingkupi lingkungan sekitar dianggap lebih menarik bagi lalat rumah dibandingkan warna tunggal. Namun respon lalat rumah terhadap warna-warna tunggal berubah seiring dengan perubahan suhu (Aubuchon, 2010). Hect (1970) dalam Aubuchon (2010) mendeteksi bahwa tidak ada perbedaan respon lalat rumah yang signifikan terhadap permukaan berwarna hitam dan putih pada suhu 15°C hingga 40°C.

Spektrum cahaya yang dipantulkan lebih mungkin menstimulasi respon lalat rumah dibandingkan dengan warna permukaan. Studi *Colorimetric* menyarankan bahwa efek tepi perangkat dapat ditingkatkan dengan memaksimalkan kontras warna antara perangkat dan lingkungan sekitar (Aubuchon, 2010).

b. Cahaya

Mata lalat rumah terdiri dari sel-sel yang berbeda yang mampu mengumpulkan informasi tentang kuantitas, kualitas, dan polarisasi cahaya di lingkungan sekitarnya. Setiap sisi dari mata majemuk lalat rumah mengandung tiga fotosel yang berbeda yaitu R1-R6, R7, dan R8. Setiap tipe sel memberikan informasi visual yang spesifik kepada lalat rumah. Sel R1-R6 + R7 mengandung

fotopigmen yang sensitif terhadap puncak gelombang 350 nm dan 490 nm. Sel R8 mengandung fotopigmen yang sensitif terhadap puncak gelombang 490 nm saja. Sensitivitas polarisasi diperkirakan memberikan informasi tentang bentuk spasial, gerakan, kecepatan, dan rasio kontras di lingkungan sehingga membantu lalat rumah untuk menemukan pasangannya (Aubuchon, 2010).

Menurut Aubuchon (2010), spektrum cahaya yang dapat terlihat oleh lalat rumah berkisar 310 nm hingga 630 nm, dimana spektrum optimal yang dapat terlihat adalah 350 nm. Studi *electroretinogram* menunjukkan bahwa mata lalat rumah sensitif terhadap sinar ultraviolet dengan spektrum 340 nm hingga 370 nm dan cahaya biru-hijau dengan spektrum 340 nm hingga 510 nm. Panjang gelombang lampu berwarna hijau dan merah dapat menyebabkan fototaksis negatif pada lalat rumah. Sinar ultraviolet secara signifikan lebih kuat mempengaruhi respon fototaksis dari lalat rumah dibandingkan cahaya berwarna hijau. Lalat rumah tidak dapat membedakan cahaya warna merah dan warna hijau. Menurut Bellingham (1995) dalam Aubuchon (2010), lalat rumah mampu mendeteksi cahaya warna merah (630 nm), tetapi sensitifitas terhadap cahaya warna merah bukan sebagai atraktan. Lalat rumah betina lebih sensitif terhadap cahaya warna merah dibandingkan dengan lalat rumah jantan.

2.1.10. Cuka Hitam

Cuka hitam adalah cairan hasil fermentasi biji-bijian, seperti beras ketan, sorgum, barn (kulit padi), atau gandum. Cuka hitam biasa digunakan pada beberapa makanan Asia Timur dan Asia Tenggara. Berdasarkan identifikasi volatil, sebagian besar komponen volatil cuka hitam menimbulkan respon antena

lalat rumah betina dan jantan. Seluruh senyawa volatil didalam cuka hitam teridentifikasi serupa dengan cuka aromatik, kecuali P-kresol. P-kresol berkontribusi pada bau busuk dan masalah kualitas udara di kandang ternak (Xiao, 2011). Asam butanoat, asam heksanoat, dan p-kresol merupakan senyawa yang paling kuat merangsang antena lalat rumah. Asam butanoat dapat juga ditemukan dalam kotoran babi yang dilaporkan dapat merangsang antena pada lalat rumah (Qian *et al.*, 2013). Menurut Cosse, *et al.* (2009), terdapat sembilan senyawa di dalam kotoran babi yang diidentifikasi dapat merangsang antena lalat rumah. Tiga diantara senyawa tersebut ditemukan dalam cuka hitam yaitu asam butanoat, asam isovaleric, dan 2-feniletanol (Qian *et al.*, 2013). Selain itu terdapat senyawa unik yang terdapat di dalam cuka hitam dan dapat menarik lalat yaitu furfural. Furfural merupakan senyawa organik yang berasal dari berbagai produk sampingan pertanian seperti tongkol jagung, gandum, dan dedak gandum.

2.1.11. Light Trap

Light trap telah mengalami perkembangan dalam menentukan efektifitas pengendalian nyamuk di area komunitas. *Light trap* berstandar pertama adalah *Light Trap* New Jersey yang dikembangkan tahun 1932, tetapi memiliki berat 15 lbs atau 6,75 kg dan menggunakan pada baterai 110 volt yang membatasi penggunaannya. Pada tahun 1954 Dr. W. Daniel Sudia bergabung dengan Laboratorium Virus Vektor CDC yang berlokasi di Montgomery, Alabama dan mulai mengembangkan *light trap* untuk menginvestigasi KLB arbovirus di US. CDC menggunakan lampu dan atraktan berupa CO₂ dan octenol untuk

meningkatkan jumlah serangga (terutama nyamuk) yang terperangkap (David, 2015).

CDC juga telah mengembangkan *light trap* dengan sasaran utama pengendalian nyamuk. Perangkat ini dibuat dengan menggunakan wadah untuk lampu LED. Lampu LED yang digunakan dapat berwarna berbeda dengan jenis perangkat yang sama. Saat CO₂ mengalir turun, nyamuk yang tertarik pada cahaya akan mengikuti sumber cahaya naik ke daerah asupan koleksi dan masuk ke dalam tas pengumpul (David, 2015).

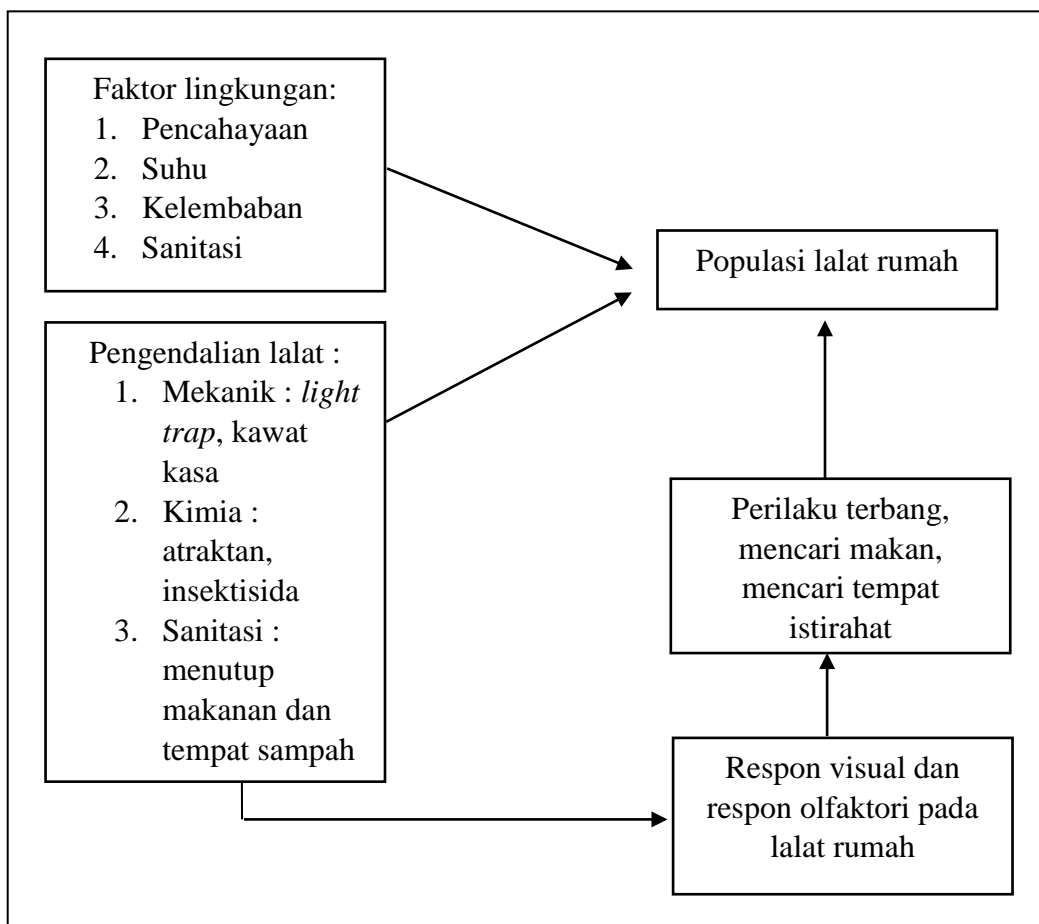


Gambar 2.2. Light Trap CDC
(Sumber : David J, 2015)

Li *et al.*, (2015) dalam penelitiannya mengevaluasi beberapa *light trap* dan diketahui bahwa *light trap* CDC sangat sedikit memerangkap lalat. Namun *light trap* berwarna kuning dan *ultraviolet light trap* diketahui paling banyak memerangkap lalat. Kepekaan lalat rumah (*Musca Domestica*) sendiri terhadap cahaya berada diantara panjang gelombang 310 nm dan 700 nm. Hanley *et al.*, (2008) menyatakan terdapat 3 puncak kepekaan cahaya, yaitu pada panjang

gelombang 490 nm (biru/hijau), 570 nm (kuning), dan pada rentang panjang gelombang ultraviolet yaitu 330-350. Lalat betina dan jantan memiliki kepekaan terhadap cahaya yang berbeda, lalat jantan peka pada panjang gelombang cahaya 320-470 nm dan lalat betina pada panjang gelombang cahaya 470-670 nm.

2.2 KERANGKA TEORI



Gambar 2.3. Kerangka Teori

(Sumber: Komariah dkk (2010), Sembel (2009), Prasetya & Rizki (2015))

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. PEMBAHASAN

5.1.1. Suhu

Pengukuran suhu ruangan sebagai variabel perancu perlu dilakukan untuk memastikan bahwa suhu ruangan saat penelitian selalau dalam batas optimal bagi lalat rumah. Pengukuran suhu dilakukan menggunakan thermohygrometer yang sekaligus untuk mengukur kelambaban.

Hasil pengukuran suhu ruangan selama penelitian, menunjukkan bahwa suhu ruangan di awal penelitian dari setiap replikasi berkisar 27,1°C-28°C. Pada akhir penelitian, suhu ruangan dari setiap perlakuan berkisar 27,3°C-28,2°C. Dari keseluruhan data suhu ruangan, suhu terendah pada saat penelitian yaitu 27,1°C, sedangkan suhu tertinggi mencapai 30,5°C. Menurut Komariah dkk (2010), lalat rumah lebih bertahan hidup lama pada suhu 10°C-26,6°C dan pada suhu di bawah 35°C aktif mencari makan. Lalat rumah akan mati pada suhu di bawah 10°C atau di atas 44,4°C.

Menurut Diclaro, *et al.* (2012) menyatakan bahwa suhu berperan dalam mempengaruhi ketertarikan lalat rumah pada warna tertentu. Sebagai contoh warna ungu, lalat rumah akan terangsang dan menganggap warna ungu sebagai tempat untuk beristirahat. Namun pada kondisi suhu dingin, warna ungu tidak lebih efektif menarik lalat rumah dibandingkan dalam kondisi hangat.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu ruangan tersebut, maka tempat penelitian memenuhi syarat batas suhu optimal untuk kelangsungan hidup lalat rumah.

5.1.2. Kelembaban

Hasil pengukuran kelembaban selama penelitian, menunjukkan bahwa kelembaban di awal penelitian dari setiap replikasi berkisar 79%-84%. Pada akhir penelitian, kelembaban dari setiap perlakuan berkisar 79%-82%. Dari keseluruhan. Kelembaban tersebut sesuai untuk kelangsungan hidup lalat rumah. Ihsan, dkk (2016) menyatakan bahwa kelembaban relatif yang sesuai dengan sesuai untuk perkembangan pradewasa dan kelangsungan hidup lalat rumah adalah 77%-90%.

Pengukuran kelembaban perlu dilakukan untuk memastikan bahwa kelembaban pada saat penelitian berada pada batas kelembaban optimal lalat rumah. Berdasarkan hasil pengukuran kelembaban pada awal dan akhir penelitian, maka apabila terjadi perbedaan jumlah lalat rumah yang terperangkap pada masing-masing perlakuan, perbedaan tersebut tidak disebabkan oleh kelembaban.

5.1.3. Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas cahaya perlu dilakukan untuk memastikan bahwa intensitas cahaya pada saat penelitian dalam batas optimal untuk lalat rumah (*Musca Domestica*). Pengukuran intensitas cahaya dilakukan menggunakan luxmeter. Dalam penelitian ini intensitas cahaya hanya diukur pada awal dan akhir penelitian. Intensitas cahaya pada saat penelitian dibuat sama dengan menutup

kandang uji dengan kain hitam. Hal tersebut dikarenakan, menurut Diclaro, *et al* (2012), respon lalat rumah pada cahaya yang dipantulkan dari target visual lebih dipengaruhi oleh panjang gelombang. Dalam penelitiannya Diclaro, *et al* (2012) melaporkan bahwa lalat rumah memberikan respon yang berbeda pada setiap target visual di lingkungan dengan intensitas cahaya yang sama. Perbedaan respon lalat rumah ini disebabkan oleh perbedaan panjang gelombang pada setiap target visual.

5.1.4. Lalat Rumah (*Musca Domestica*) yang Terperangkap ke dalam *Light Trap* Modifikasi

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah lalat rumah yang terperangkap pada setiap perlakuan. Secara keseluruhan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa lalat rumah yang terperangkap paling banyak yaitu pada *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam. Hal ini sejalan dengan penelitian Qian, *et al.* (2013) yang memperoleh hasil bahwa perangkap lalat yang diberi atraktan cuka hitam paling banyak memerangkap lalat dibandingkan perangkap lalat yang diberi atraktan lain. Menurut Hanley, *et al.* (2008), menyatakan bahwa lalat rumah cenderung tertarik dengan aroma tertentu yang meningkatkan reseptor olfaktorinya.

Komponen volatil dari cuka hitam sebagian besar menimbulkan respon antena pada lalat rumah betina dan jantan. Seluruh senyawa volatil didalam cuka hitam teridentifikasi serupa dengan cuka aromatik, kecuali P-kresol. P-kresol berkontribusi pada bau busuk dan masalah kualitas udara di kandang ternak (Xiao, 2011). Asam butanoat, asam heksanoat, dan p-kresol merupakan senyawa yang

paling kuat merangsang antena lalat rumah. Asam butanoat juga dapat ditemukan pada kotoran babi. Menurut Cosse, *et al.* (2009), terdapat sembilan senyawa di dalam kotoran babi yang diidentifikasi dapat merangsang antena. Tiga diantara senyawa tersebut ditemukan dalam cuka hitam yaitu asam butanoat, asam isovaleric, dan 2-feniletanol. Selain itu, senyawa lain yang dapat merangsang antena lalat rumah adalah asam heksanoat. Menurut penelitian Quinn, *et al.* (2009), asam heksanoat ditemukan di dalam atraktan lalat rumah yang mengandung *mollase blackstrap*. Senyawa penarik lalat rumah lainnya yang terkandung di dalam cuka hitam adalah furfural. Furfural yaitu senyawa organik yang berasal dari berbagai produk sampingan pertanian seperti tongkol jagung, gandum, dan dedak.

Tidak seperti atraktan lalat rumah yang berasal dari kotoran babi dimana aromanya mengganggu lingkungan sekitar, semua senyawa yang teridentifikasi dalam cuka hitam terdapat pada EPA (*Environment Protection Agency*) aroma dan bahan-bahan yang diizinkan untuk pestisida non pangan. Dalam penelitian ini tidak hanya menggunakan rangsangan olfaktori, tetapi juga menggunakan rangsangan visual dari lalat rumah. Adapun rangsangan visual yang digunakan berupa *light trap* dengan sinar ultraviolet. Lalat rumah memiliki dua komponen besar mata yang terbagi atas tiga mata sederhana (*ocelli*). Komponen mata dan *ocelli* lalat rumah ini yang akan menerima refleksi cahaya dari luar dan menstimulasi sel fotosensitif yang memicu *phototransduction*. *Phototransduction* adalah konversi cahaya foton menjadi sinyal elektrik untuk dideteksi oleh sistem

saraf, kemudian mengirim sinyal ke lobus optik lalat rumah untuk diinterpretasikan (Diclaro, *et al.*, 2012).

Refleksi cahaya dari lampu ultraviolet pada *light trap* modifikasi memungkinkan timbulnya respon elektropsikologis pada komponen mata dan *ocelli* lalat rumah. Diclaro, *et al.* (2012), menyatakan bahwa respon ERG (elektroretinogram) pada warna yang berbeda tidak disebabkan karena intensitas cahaya, akan tetapi disebabkan karena respon lalat rumah terhadap panjang gelombang cahaya.

Pemberian atraktan pada *light trap* dalam penelitian ini menunjukkan peningkatan jumlah lalat rumah yang terperangkap. Hasil ini sesuai dengan penelitian Smallegange (2009) yang menyebutkan bahwa kombinasi rangsangan olfaktori dengan rangsangan visual di lingkungan gelap meningkatkan ketertarikan lalat rumah. Dalam penelitian tersebut juga disebutkan bahwa di lingkungan terang rangsangan olfaktori lebih menarik lalat rumah dibandingkan dengan kombinasi rangsangan olfaktori dan visual. Hal ini berkaitan dengan kurangnya daya tarik terhadap sumber cahaya pada lalat rumah ketika berada di lingkungan terang.

5.1.4.2. Lalat Rumah yang Terperangkap Berdasarkan Waktu Pengamatan

Berdasarkan hasil 6 kali waktu pengamatan menunjukkan bahwa jumlah lalat rumah yang terperangkap ke dalam *light trap* modifikasi cenderung meningkat pada pengamatan jam ke-1 hingga jam ke-5 tepatnya pada saat pukul 09.00 hingga pukul 14.00. Adapun masing-masing jumlah lalat rumah yang terperangkap pada pengamatan jam ke-1 hingga jam ke-5 adalah 15 ekor, 23 ekor,

50 ekor, 64 ekor, dan 93 ekor. Menurut Aubuchon (2010), waktu puncak dari aktivitas lalat rumah berkisar antara pukul 09.00-16.00. Oleh karena itu jumlah lalat rumah yang terperangkap pada pengamatan jam ke-24 lebih sedikit dibandingkan jumlah keseluruhan pada pengamatan jam ke-1 hingga jam ke-5 yaitu sebanyak 65 ekor. Hal ini dikarenakan waktu yang semakin mendekati malam berpengaruh pada aktivitas lalat rumah yang lebih banyak diam atau beristirahat.

Pengukuran jumlah lalat rumah yang terperangkap pada *light trap* berdasarkan waktu bertujuan untuk mencari konsentrasi atraktan cuka hitam yang efektif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jumlah lalat rumah yang terperangkap paling banyak pada setiap waktu pengamatan. Pada pengamatan jam pertama lalat rumah paling banyak terperangkap pada *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam konsentrasi 100% yaitu sebanyak 6 ekor. Pada pengamatan jam ke-2 lalat rumah paling banyak terperangkap pada *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam konsentrasi 100%, 80%, dan 20% yaitu sebanyak 5 ekor. Pada pengamatan jam ke-3 lalat rumah yang terperangkap paling banyak adalah pada *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam konsentrasi 80% yaitu sebanyak 14 ekor. Pada pengamatan jam ke-4 lalat rumah paling banyak terperangkap pada *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam konsentrasi 40% yaitu 19 ekor. Pada jam terakhir pengamatan yaitu jam ke-24 *light trap* dengan atraktan cuka hitam konsentrasi 20% paling banyak memerangkap lalat rumah yaitu sebanyak 16 ekor.

Dari keseluruhan data jumlah lalat rumah yang terperangkap berdasarkan waktu, maka cuka hitam konsentrasi 80% merupakan yang paling efektif menarik lalat rumah dibandingkan konsentrasi lain. Hal ini berkaitan dengan waktu dan jumlah lalat rumah yang terperangkap, dimana dalam waktu 3 jam mampu memerangkap lalat rumah sebanyak 14 ekor, sedangkan konsentrasi 40% merupakan yang paling efisien. Hal ini berkaitan dengan konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan cuka hitam konsentrasi 80% tetapi mampu memerangkap lalat rumah lebih banyak yaitu 19 ekor.

5.1.4.4. Efektivitas Atraktan Cuka Hitam

Untuk mengetahui efektivitas atraktan cuka hitam terhadap jumlah lalat rumah yang terperangkap, maka digunakan rumus *Schneider-Orelli* yang dikemukakan oleh Punter (1981) sebagai berikut :

$$\% \text{ efektivitas} = \frac{b - k}{100 - k} \times 100$$

b = presentase lalat terperangkap pada perlakuan (cuka hitam)

k = presentase lalat yang terperangkap pada kontrol

$$\% \text{ efektivitas} = \frac{92 - 8}{100 - 8} \times 100\%$$

$$\% \text{ efektivitas} = \frac{84}{92} \times 100\%$$

$$\% \text{ efektivitas} = 91\%$$

Nilai presentase efektivitas dianggap baik apabila berada di atas 50%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat dinyatakan bahwa atraktan cuka

hitam memiliki efektivitas sebesar 91% untuk memerangkap lalat rumah (*Musca Domestica*), dimana nilai tersebut dikategorikan baik.

5.2. HAMBATAN DALAM PENELITIAN

Hambatan dan kelemahan dalam penelitian ini adalah ketika terjadi pemadaman listrik, maka penelitian tidak dapat dilakukan dan harus menunggu hari berikutnya.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai atraktan cuka hitam pada *light trap* modifikasi terhadap jumlah lalat rumah yang terperangkap, didapatkan simpulan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Pada uji laboratorium, kelompok perlakuan *light trap* modifikasi yang diberi atraktan cuka hitam lebih banyak memerangkap lalat rumah (*Musca Domestica*) dibandingkan dengan *light trap* modifikasi yang diberi aquades.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan jumlah lalat rumah (*Musca Domestica*) yang terperangkap pada *light trap* yang diberi atraktan cuka hitam berbagai konsentrasi dengan *light trap* modifikasi yang diberi aquades.

6.2. SARAN

Berdasarkan simpulan diatas, saran yang dapat direkomendasikan peneliti yaitu sebagai berikut :

1. Bagi masyarakat untuk menerapkan *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam di masyarakat sebagai salah satu upaya pengendalian vektor.
2. Bagi instansi kesehatan mempertimbangkan penggunaan *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam konsentrasi 80% dan mensosialisasikannya kepada masyarakat sebagai upaya untuk mengatasi masalah kesehatan yang diperantarai oleh lalat rumah (*Musca Domestica*).

3. Bagi peneliti selanjutnya, melaksanakan penelitian lebih lanjut dengan menerapkan *light trap* modifikasi dengan atraktan cuka hitam di lapangan, sehingga dapat diketahui apakah alat dan atraktan tersebut dapat menarik lalat rumah (*Musca Domestica*) di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, N. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium aromaticum*) sebagai Repellent Semprot Terhadap Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Skripsi*. Makassar : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Arroyo, S., Hussein, & Capinera, J.L. (2008). *Musca Domestica*. Florida: University of Florida, Departement of Agriculture and Consumer Services.
- Aubuchon, M.D. (2010). *Biological and Physical Factors Affecting Catch of House Flies in Ultraviolet Light Trap*. Florida: University of Florida.
- Butler, S.M., Gerry, A.C., Mullens, B.A.. (2007). House fly (Diptera: Muscidae) Activity Near Baits Containing (Z) 9-Tricosene and Efficacy of Commercial Toxic Fly Baits on Southern California Dairy. *Journal of Economic Entomology*, 100: 1489-1495.
- Cosse, A., & Baker, T.C. (2009). House Flies and Pig Manure Volatiles: Wind Tunnel Behavioral Studies and Electrophysiological Evaluation. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*. 13(4): 301-317.
- David, J. (2015, January 9). *Mosquito Light Trap*. Retrieved Oktober 11, 2018. from CDC Website: <https://www.cdc.gov/museum/history/mosquito.html/>.
- Davis, J. (1989, Novemver 22). *Inert Ingredients in Pesticide Product*. Retrieved June 23, 2019. from EPA Website: <https://www.epa.gov/production/files/2015-0/documents/fr54.pdf>.
- Depkes RI. (2012). *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Depkes RI
- Diclaro, J.W., L.W. Cohstaedt, R.M. Pereira, S.A. Allan, P.G. Koehler. (2012). Behavioral and Physiological Response of *Musca Domestica* to Colored Visual Target. *Journal of Medical Entomology*, 49(1):94-100.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. (2016). *Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2015*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. (2017). *Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2016*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. (2018). *Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2017*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- Febrilina, K.S. (2015). *Ketertarikan Lalat terhadap Warna Cahaya Lampu pada Light Trap di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang Semarang*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Foster, M., Klimpel, S., Mehlhorn, H., Messler, S., Pfeffer, K. (2007). Pilot Studies on Aynantropic Flies (e.g. *Musca*, *Sacrophaga*, *Calliphora*, *Fania*, *Lucia*, *Stomoxys*) ad vectors of Pathogenic Microorganisms. *Parasito Res Journal*, 101(1): 243-246.
- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. (2016). Global, Regional, and National Life Expectancy, All-cause and Cause-specific Mortality for 249 Causes of Death, 1980–2015: A Systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 388: 1459-1544.
- Geden, C.J., Szumal, D.E., Walke, T.W. (2009). Evaluation of Commercial and Field-Expedient Baited Traps for House Flies, *Musca Domestica* L. (*Diptera: Muscidae*). *Journal of Vector Ecology*, 34(1): 99-103.
- Habu, M. (2015). Perbedaan Efektivitas Rendaman Buah Cengkeh dan Daun Pandan sebagai Pengusir (Repellent) Nabati Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Keolahragaan Universitas Gorontalo.
- Hadi, U.K., & Soviana, S. (2010). *Ektoparasit: Pengenalan, Identifikasi dan Pengendaliannya*. Bogor: IPB Press.
- Hanley, M.E., Cruickshanks, K.L., Dunn, D., Stewart-Jones, A., Goulson, D. (2008). Luring Houseflies (*Musca Domestica*) to Traps: Do Cuticular Hydrocarbons and Visual Cues Increase Catch. *Medical and Veterinary Entomology Journal*, 23(1):26-33.
- Husain, S. (2014). Pengaruh Variasi Warna *Fly Grill* Terhadap Kepadatan Lalat di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kota Gorontalo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5): 127-137.
- Ihsan, I.M. (2013). Pengaruh Udara terhadap Perkembangan Pradewasa Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ihsan, I.M., Hidayati R., Hadi, U.K. (2016). Pengaruh Suhu Udara terhadap Fekunditas dan Perkembangan Pradewasa Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 17(2): 100-107.
- Indriasih, M., Cahaya, I., Ashar, T. (2013). Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium aromaticum*) sebagai Repellent Nabati dalam Mengurangi Jumlah Lalat yang Hinggap Selama Proses Penjemuran Ikan Asin. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Iqbal, W., Mali, M.H., Sarwar, M.K., Azam, I., Iram, N., Rashda, A. (2014). Role of Housefly (*Musca Domestica*, *Diptera: Muscidae*) as a Disease Vectors: a Review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2(2): 159-163.

- Kementerian Kesehatan RI. (2009). *Buletin Diare: Insiden Diare di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Permenkes RI No.50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Komariah, S.P., Tan, Malaka. (2010). Pengendalian Vektor. *Jurnal Kesehatan Bina Husada*, 6(1): 34-43).
- Li, C.X., Smith, M.L., Fulcher, A., Kaufman, P.E., Zhao, T.Y., Xeu, R.D. (2015). Field Evaluation of Three New Mosquito Light Trap Against Two Standard Light Trap to Collect Mosquitoes (iptera: Culicidae) and Non-Target Insect in Northeast Florida. *Florida Entomologist Journal*, 98(1): 94-100.
- Mochammad, H. (2009). *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Munandar, M.A., Hestningsih, R., Kusariana, N. (2018). Perbedaan Warna Perangkap Pohon Lalat Terhadap Jumlah Lalat yang Terperangkap di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(4): 157-167.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Prasetya, R.D., Rizki, A.Y. (2015). Variasi Warna Lampu pada Alat Perekat Lalat terhadap Lalat Rumah (*Musca Domestica*) yang Terperangkap. *Jurnal BALABA*, 11(1): 29-34.
- Purnama, S.G. (2015). *Pengendalian Vektor*. Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Udayanan.
- Puspitarani, F., Sukendra, D.M., Siwiendrayanti, A. (2017). Penerapan Lampu Ultraviolet pada Perangkap Lalat Terhadap Jumlah Lalat Rumah Terperangkap. *Higeia*, 1(3): 151-161.
- Qian, K., Zhu, J.J., Sims, S.R., Taylor, D.B., Zeng, X. (2013). Identification of Volatile Compounds From a Food-Grade Vinegar Attractive to House Flies (*Diptera: Muscidae*). *Journal of Economic Entomology*, 106(2): 979-987.
- Quinn, B.P., Bernier, U.R., Geden, C.J., Hosgette, J.A., & Carlson D.A. (2009). Analysis of Extracted and Volatile Components in Blackstrap Molasses

- Feed as Candidate House Fly Attractant. *Journal Chromatogr A*. 1139(2): 279-284.
- Renny. (2009). Model Matematika dalam Kasus Kolera dengan Populasi Konstan. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Sembel, D.T. (2009). *Entomologi Kedokteran*. Yogyakarta: ANDI.
- Smallegange, R. (2009). *Attractiveness of Different Light Wavelengths, Flicker Frequencies and odours to the housefly (Musca Domestica)*. Tesis. Netherland: University of Groningen.
- Sundar, S.T.B., Latha, B.R., Vijayashanthi, R., Pandian, S.S. (2016). (Z)-9-Tricosene Based Musca Domestica Lure Study Dump Yard Using Plywood Sticky Trap Baited With Fish Meal. *J Parasit Dis.*, 40(1): 3-35.
- Upakut, S., Sukontason, K.L., Bunchu, N., Pereira, R.M., Sukontason, K. (2017). Behavioral Response of House Fly, *Musca Domestica* L. (Diptera: Muscidae) to Natural Products. *Southeast Asia J Trop Med Public Health*, 48(3): 561-569.
- WHO. (2012). *Health Statistic*. Retrieved January 25, 2019, from WHO Website: https://www.who.int/gho/publication/world_health_statistic/EN_WHS2012_Full_pdf.
- Xiao, Z., Dai, S., Niu, Y., Yu, H., Zhu, J., Tian, H., & Gu, Y. (2011). Discrimination of Chinese Vinegars Based on Headspace Soli-Phase Microextraction-gas Chromatography Mass Spectrometry of Volatile Compounds and Multivariate Analysis. *Journal Food Scienc.* 76(8): 1125-1135.